

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-344192

(43)Date of publication of application : 30.11.1992

(51)Int.Cl.

H02P 7/63

F24F 11/02

F25B 49/02

(21)Application number : 03-112939

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 17.05.1991

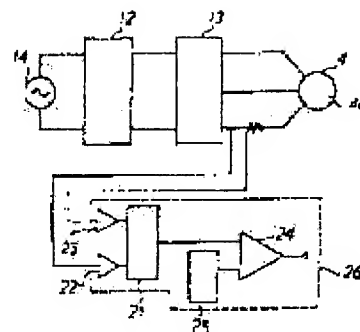
(72)Inventor : YOSHIKAWA YOSHIHIKO

## (54) CONTROLLER OF AIR CONDITIONER

### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a controller of an air conditioner which can detect the abnormal condition (locking or open-phase of a compressor) of an inverter apparatus accurately through a low-cost apparatus.

CONSTITUTION: A controller is constituted by a commercial power supply 14, AC/DC converter 12, DC/AC converter 13, induction motor 4, etc. The induction motor 4 is the power source of a compressor 4a for compressing and circulating a coolant. A power-factor detection circuit 21 is composed of a voltage-phase detection circuit 22 for detecting the phase of voltage applied to the induction motor 4 and a current-phase detection circuit 23 for detecting the phase of electric current flowing through the induction motor 4 and detects a power factor on the basis of the phase difference between the voltage and current by the output of the voltage-phase detection circuit 22 and current-phase detection circuit 23. The output of this power-factor detection circuit 21 is inputted to a comparison circuit 24 and compared with the output of a reference-value output circuit 25 for outputting a reference value so that the malfunction detection of the compressor 4a is conducted.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-344192

(43) 公開日 平成4年(1992)11月30日

(51) IntCl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 P 7/63	3 0 2 S	8209-5H		
F 2 4 F 11/02	Z	7914-3L		
F 2 5 B 49/02	5 7 0 A	8919-3L		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-112939

(22) 出願日 平成3年(1991)5月17日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 吉川 芳彦

静岡県小笠三丁目18番1号 三菱電機エンジニアリング株式会社名古屋事業所静岡支所内

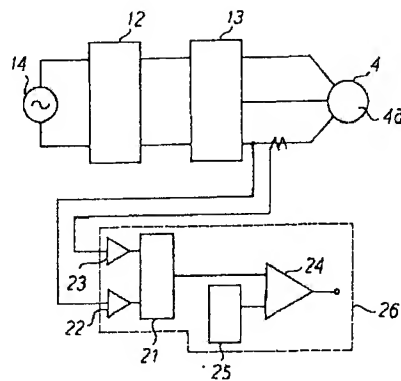
(74) 代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

(54) 【発明の名称】 空気調和機の制御装置

(57) 【要約】

【目的】 この発明は、安価な装置で精度良くインバータ装置の異常状態(圧縮機のロック、欠相)を検出することができる空気調和機の制御装置を得ることを目的としている。

【構成】 この発明の制御装置は、14は商用電源、12は交流直交流変換器、13は直流交流変換器、4は誘導電動機であり冷媒を加圧し循環させる圧縮機4aの動力源となっている。21は誘導電動機4に印加される電圧の位相を検出する電圧位相検出回路22と誘導電動機4に流れる電流の位相を検出する電流位相検出回路23からなり、電圧位相検出回路22と電流位相検出回路23の出力により、電圧と電流の位相差をもとに力率を検出する力率検出回路である。この力率検出回路21の出力は、比較回路24に入力され、基準値を出力する基準値出力回路25の出力と比較し圧縮機4aの異常検出を行う。



4 : 誘導電動機  
4a : 圧縮機  
21 : 力率検出回路  
22 : 電圧位相検出回路  
23 : 電流位相検出回路  
24 : 比較回路  
25 : 基準値出力回路  
26 : 異常検出回路

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 交流電源を直流電源に変換し、その直流電源を任意の周波数、電圧の交流電源に変換して、誘導電動機を駆動源とする圧縮機を駆動するインバータ搭載の空気調和機において、上記圧縮機に印加される交流電圧の位相を検出する電圧位相検出回路と、圧縮機に流れる電流の位相を検出する電流位相検出回路と、電圧と電流の位相差より力率を検出する力率検出回路と、力率基準値を出力する基準値出力回路と、上記力率検出回路と基準値出力回路との出力を比較する比較回路とを有し、

力率検出回路の出力の大小により、圧縮機のロック状態を検出する異常検出回路を有することを特徴とした空気調和機の制御装置。

【請求項2】 コンバータ部とインバータ部とからなる周波数可変装置によって圧縮機を駆動する空気調和機において、上記インバータの周波数を所定の周波数と比較する周波数比較手段、この比較手段による比較結果に応じて、上記インバータ部の周波数の分解能を変化させる周波数分解能可変手段、上記コンバータ部の電流を検出する電流検出手段、この電流検出手段で検出された電流と所定値と比較する電流比較手段、この比較手段の比較結果に応じて前記インバータ部の周波数を制御する周波数制御手段を備えた空気調和機の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、空気調和機に係わり、特にインバータ装置を備えた制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図5は例えば特開昭58-107089号公報に開示された従来の故障検出装置であり、図において1は整流器で、出力は直流リアクトル2を介してインバータ3に入力される。4は誘導電動機で、上記インバータ3の出力により駆動される。5はこの誘導電動機4の回転速度を検出する速度検出器で、インバータ出力周波数6との偏差を第1比較器7に入力する。8は電流検出器で、インバータ装置への入力電流を検出する。9は第2比較器で、上記電流検出器8の検出信号を入力し所定値以上か否かを比較する。10はAND回路で、上記第1比較器7及び第2比較器9の信号が入力されAND条件で故障信号11として出力する。

【0003】 次に動作を説明する。誘導電動機4の回転速度を速度検出器5で検出し、インバータ出力周波数6との偏差を第1比較器7に入力する。

【0004】 例えば、整流器1、リアクトル2、インバータ3及び誘導電動機4がすべて正常の場合は、インバータ出力周波数6と速度検出器5の偏差は、誘導電動機4のすべり周波数分しかなく、多くても十数%位となっている。

【0005】 しかし、例えば誘導電動機4がロック状態

で故障している場合は、インバータ出力周波数6と速度検出器5の偏差は非常に大きくなる。この速度偏差の違いにより、インバータ装置の故障を判別するように作用する。

【0006】 なお、参考として圧縮機の電流と電圧の位相差により力率を検出し、基準値と比較して力率を制御するようにしたものに特開昭57-206300号公報がある。

【0007】 また、図6は例えば特開平2-157557号公報に示された空気調和機の制御装置であり、図において、コンバータ部12と平滑コンデンサ13で交流電源14の交流を整流して直流に変換する。15は周波数可変装置で、コンバータ部12、平滑コンデンサ13及びインバータ部16より構成されている。8はこの周波数可変装置15に流入する電流を検出する電流検出器で、検出信号を入力しインバータ部16の周波数を制御する制御装置は、第1電流値比較手段17、周波数変化スピード可変手段18、第2電流値比較手段19、周波数制御手段20からなる。

【0008】 次に、この第2の従来例の動作を図7のフローチャートを用いて説明する。ステップ1で電流検出器8の出力を取り込み、ステップ2で電流が失速点より一段レベルの低い値である第1所定値を超えているか比較判断する。このとき第1所定値を超えていない場合には、ステップ3に進み周波数変化スピードは、高速のままとしステップ5に進む。ステップ2で第1所定値を超えていた場合には、ステップ4に進み、周波数変化スピードを低速に切換えステップ5に進む。ステップ5では、電流値が失速点である第2所定値を超えているか比較判断する。第2所定値を超えていない場合にはステップ6に進み、所定値の周波数まで運転周波数を上げ、メインルーチンに戻る。ステップ5で第2所定値を超えている場合は、ステップ7に進み運転周波数を下げる制御を行いメインルーチンに戻る。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 従来の制御装置は以上のように構成されているので、速度検出器が必要となり、例えばエンコーダとかタコジェネレータといった高価なものを使用しなければならず、装置全体のコストアップにつながっていた。また、速度検出器を使用しない方法としては入力電流で判定する方法があるが、構成が複雑で検出速度が悪いなどの課題がある。

【0010】 また、従来の制御装置では周波数変化スピードに制御が追従できず、周波数可変装置の破壊につながり、かつコンセント定格ぎりぎりまで電流を流せないという課題があった。

【0011】 この発明は上記のような問題を解決するためになされたもので、請求項1では安価な装置で精度良くインバータ装置の異常状態（圧縮機のロック）を検出する空気調和機の保護装置を得ることを目的としてい

る。

【0012】また、請求項2では入力電流をコンセント定格ぎりぎり制御でき、電流のオーバーシュートをなくしコンセントブレーカの作動を起こさないことを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係わる空気調和機の制御装置は、交流電源を任意の周波数、電圧の交流電源に変換する直流交流変換機を有し、圧縮機に印加される交流電圧の位相を検出する電圧位相検出回路と、圧縮機に流れる電流の位相を検出する電流位相検出回路と、電圧と電流の位相差より力率を検出する力率検出回路と、力率基準値を出力する基準値出力回路と、上記力率検出回路の出力と力率基準値を出力する基準値出力回路との出力を比較する比較回路とを有し、力率検出回路の出力の大小により圧縮機のロック状態を検出する異常検出回路を備えたものである。

【0014】また、この発明の請求項2に係わる空気調和機の制御装置は、インバータの周波数を所定の周波数と比較する周波数比較手段と、この比較手段の比較結果に応じて、上記インバータ部の周波数の分解能を変化させる周波数分解能可変手段と、コンバータ部の電流を検出する電流検出手段と、電流検出手段で検出された電流と所定値と比較する電流比較手段と、この比較手段の比較結果に応じて上記インバータ部の周波数を制御する周波数制御手段を設けたものである。

【0015】

【作用】この発明における請求項1の制御装置は、圧縮機に印加される交流電圧と圧縮機に流れる交流電流の位相差より圧縮機の力率を検出し、検出した力率値の大小により圧縮機のロックを検出する。

【0016】また、この発明における請求項2の制御装置は、圧縮機の運転周波数が高周波数領域では、周波数の分解能を上げ周波数1ステップ当たりの入力電流値の変化を小さくするようにし精度を良くした。

【0017】

【実施例】

実施例1. 以下、この発明の実施例1を図について説明する。図1はこの発明の制御ブロック図であり、14は商用電源、12は交流直流変換手段、13直流交流変換手段、4は誘導電動機であり冷媒を加圧し循環させる圧縮機4aの動力源となっている。21は誘導電動機4に印加される電圧の位相を検出する電圧位相検出回路22と誘導電動機4に流れる電流の位相を検出する電流位相検出回路23からなり、電圧位相検出回路22と電流位相検出回路23の出力により、電圧と電流の位相差をもとに力率を検出する力率検出回路である。24はこの力率検出回路21の出力を入力とする比較回路、25は基準値を出力する基準値出力回路、26は圧縮機4aのロック状態を検出する異常検出回路である。なお、図2は

一般的な誘導電動機の特性を示したものである。

【0018】次に動作について説明する。図1において、圧縮機4aの誘導電動機4は、商用電源14を一度交流直流変換手段12により直流に変換された直流電源を、再度直流交流変換手段3により所望の周波数、電圧の3相交流電源に変換された交流電源により駆動される。誘導電動機4に印加される電圧の位相を電圧位相検出回路22で検出し、誘導電動機4に流れる電流の位相を電流位相検出回路23で検出し、電圧位相と電流位相の位相差より力率を力率検出回路21で検出する。力率検出回路21の出力は、比較回路24に入力され、基準値を出力する基準値出力回路25の出力と比較を行う。

【0019】次に、図2を用いて誘導電動機の特性に付いて説明する。グラフに示すように誘導電動機のすべりに対する力率値は、すべり=0で力率0[%]ですべりが大きくなるほど力率値が増加していく。ただし運転周波数によっては図2のように途中で力率値が最大となりその後力率値が下がってくる場合もある。ここで、誘導電動機4が正常に回転をしている場合、図2に示すようにすべり=0近くで運転しているため、力率値は約50~80[%]となっている。誘導電動機4がロック状態すなわち、すべり=1となると力率値は上昇し90[%]位となる。

【0020】従って、基準値出力25の出力は、誘導電動機4が正常に運転している時の力率と誘導電動機4がロックしている時の力率値の中間の値に設定され、比較回路24に入力する。基準値出力回路25の出力よりも力率検出回路21の検出力率の方が小さい場合、誘導電動機4は正常に運転していることになり、逆に、基準値出力回路25の出力よりも力率検出回路21の検出力率の方が大きい場合、誘導電動機4はロックしていることがわかる。

【0021】実施例2. 以下、この発明の実施例2を図について説明する。図3はこの発明の実施例を示す構成図でありコンバータ部12と平滑コンデンサ13で交流電源14の交流を整流して直流に変換する。この直流を電源として、インバータ部16は任意の指令された周波数の交流に変換して圧縮機4aに供給し、圧縮機4aの運転周波数を制御する。このように周波数可変装置15は、コンバータ部12、平滑コンデンサ13、インバータ部16より構成されている。8は周波数可変装置15に入力する電流の大きさを検出する電流検出器、その結果を入力としてインバータ部16の周波数を制御する制御装置は周波数比較手段27、周波数分解可変手段28からなる。

【0022】次に動作について図4のフローチャートを用いて説明する。ステップ201で運転周波数が所定の周波数を超えているか比較判断する。この所定周波数は周波数可変装置に流入する電流が所定値に達しない周波数に設定されている。比較判断の結果、所定の周波数を

超えていない場合は、ステップ202に進み周波数分解能は通常たとえば1 [Hz] にセットし、ステップ204に進む。ステップ201で運転周波数が所定の周波数を超えている場合には、ステップ203に進み、周波数分解能を細かく（たとえば0.5 [Hz]）にセットしステップ204に進む。ステップ204では、電流値を読み込みステップ205に進む。ステップ205では電流が所定値を超えているか比較判断する。所定値を超えていない場合にはステップ206に進み、所定の周波数まで周波数を上げ、メインルーチンに戻る。ステップ205で所定値を超えている場合には、ステップ207に進み運転周波数を下げる制御を行いメインルーチンに戻る。

【0023】 以上のように制御することにより、周波数可変装置の運転周波数が高周波数の時は、周波数分解能を上げ周波数1ステップ当たりの電流値変化を小さく抑え電流のオーバーシュートをなくすよう制御される。

【0024】

【発明の効果】 以上のように、この発明による請求項1によれば圧縮機に印加される交流電圧の位相を検出する電圧位相検出回路と、圧縮機に流れる電流の位相を検出する電流位相検出回路と、電圧と電流の位相差より力率を検出する力率検出回路と、力率基準値を出力する基準値出力回路と、上記力率検出回路と基準値出力回路との出力を比較する比較回路とを有し、力率検出回路の出力の大小により、圧縮機のロック状態を検出する異常検出回路より構成したので圧縮機の回転の検出を間接的な力率（位相差）で代用することにより、安価で精度良くインバータ装置の異常状態（圧縮機のロック）を検出することが出来る。また、この検出した位相差により位相差検出最適電圧制御を行うことができる。

【0025】 また、この発明の請求項2によればインバータの周波数を所定の周波数と比較する周波数比較手段、この比較手段による比較結果に応じて、上記インバータ部の周波数の分解能を変化させる周波数分解能可変手段、上記コンバータ部の電流を検出する電流検出手段、この電流検出手段で検出された電流と所定値と比較

する電流比較手段、この比較手段の比較結果に応じて前記インバータ部の周波数を制御する周波数制御手段より構成したので、圧縮機の運転周波数が高い場合、すなわち周波数可変装置に流入する電流値が多い場合、周波数分解能を上げることにより、周波数1ステップ当たりの電流変化幅を小さくすることが出来るため、コンセント定格ぎりぎりの値で電流のオーバーシュートも無く制御でき、コンセントブレーカの作動を起こさない、空気調和機の制御装置が得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施例1による空気調和機の制御装置を示すブロック図である。

【図2】 この発明の誘導電動機の電気特性を示す特性図である。

【図3】 この発明の実施例2による空気調和機の制御装置を示すブロック図である。

【図4】 この発明の実施例2の制御フローチャートである。

【図5】 従来の空気調和機の制御装置を示すブロック図である。

【図6】 第2の従来例を示す制御装置のブロック図である。

【図7】 図6の制御フローチャートである。

【符号の説明】

4 誘導電動機

4a 圧縮機

17 電流比較手段

20 周波数制御手段

21 力率検出回路

22 電圧位相検出回路

23 電流位相検出回路

24 比較回路

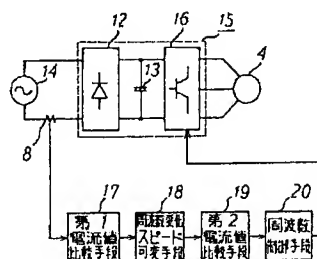
25 基準値出力回路

26 異常検出回路

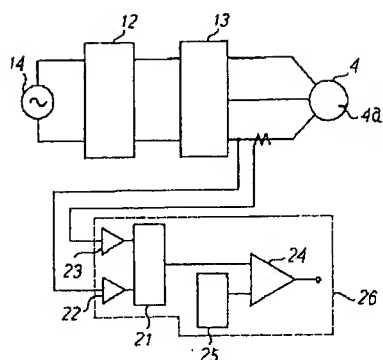
27 周波数比較手段

28 周波数分解能可変手段

【図6】

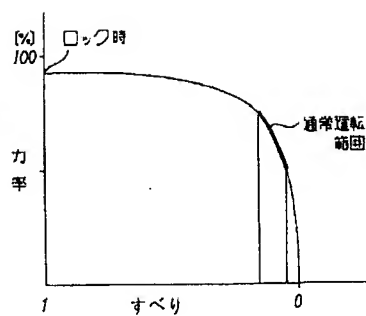


【図1】

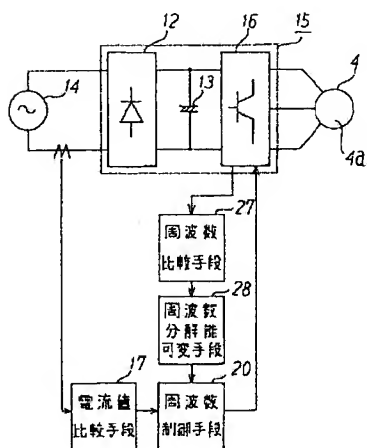


4: 誘導電動機  
4a: 圧縮機  
21: 力率検出回路  
22: 電圧位相検出回路  
23: 電流位相検出回路  
24: 比較回路  
25: 基準出力回路  
26: 異常検出回路

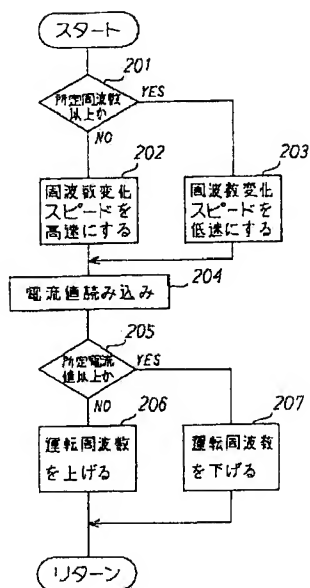
【図2】



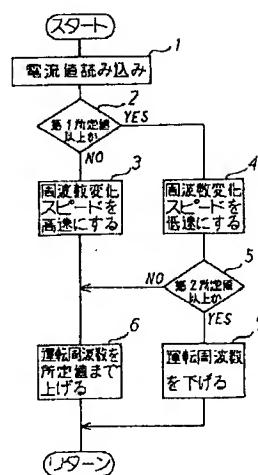
【図3】



【図4】



【図7】



(6)

特開平4-344192

【図5】

